



Analisis Faktor

Setelah sebuah data diuji dan layak untuk diolah dengan metode statistik multivariat tertentu, mulai bab ini akan dijelaskan metode-metode statistik multivariat, yang dimulai dengan pembahasan analisis faktor.

Secara prinsip, analisis faktor mencoba menemukan hubungan (*inter-relationship*) antar sejumlah variabel-variabel yang awalnya saling independen satu dengan yang lain, sehingga bisa dibuat satu atau beberapa kumpulan variabel yang lebih sedikit dari jumlah variabel awal. Sebagai contoh, jika ada 10 variabel yang independen satu dengan yang lain, dengan analisis faktor *mungkin* bisa diringkas hanya menjadi 3 kumpulan variabel baru (new set of variables). Kumpulan variabel tersebut disebut *faktor*, di mana faktor tersebut tetap mencerminkan variabel-variabel aslinya.

Kata 'mungkin' pada kalimat di atas menunjukkan bahwa bisa saja dari sepuluh variabel semuanya tetap terpisah satu dengan yang lain, atau tidak ditemukan dua atau lebih variabel yang dapat membentuk sebuah faktor. Walaupun demikian, dalam sebagian besar data yang didapat dengan prosedur yang wajar, selalu terdapat pengumpulan sejumlah variabel yang membentuk faktor.

Sebagai misal, ingin diketahui variabel apa saja yang memengaruhi pergerakan IHSG (Indeks Harga Saham Gabungan) di Bursa Efek Indonesia? Untuk itu dikumpulkan sejumlah variabel seperti Tingkat Inflasi, Suku Bunga Deposito, SBI, Indeks Saham Sektoral, Indeks Saham Asing, Nilai Tukar US Dollar, Jumlah Uang beredar dan sejumlah variabel lainnya yang diinput secara harian. Setelah data terinput, langkah pertama adalah melakukan *data summarization* dengan membuat matrik korelasi antar-variabel tersebut. Kemudian dilakukan proses *data reduction* untuk membuat satu atau beberapa faktor. Misalkan dari proses *factoring* tersebut didapat dua faktor, yang bisa dinamakan (diinterpretasi) FAKTOR SAHAM (kumpulan variabel Indeks Saham baik sektoral atau asing) dan FAKTOR EKONOMI (kumpulan variabel Inflasi, Suku Bunga Deposito, Jumlah Uang Beredar dan

sebagainya). Kedua faktor tersebut bisa ditampilkan di SPSS sebagai variabel FACTOR SCORE untuk kegunaan analisis lanjutan. Dengan demikian, dari sekian banyak variabel di atas bisa direduksi menjadi hanya dua faktor.

3.1. Hal-Hal Tentang Analisis Faktor

Sebelum membahas tentang prosedur analisis faktor, akan dijelaskan beberapa hal yang penting tentang analisis faktor.

3.1.1. Tujuan Analisis Faktor

Melihat pada contoh di atas, pada dasarnya tujuan Analisis Faktor adalah:

1. *Data summarization*, yakni mengidentifikasi adanya hubungan antar-variabel dengan melakukan uji korelasi. Jika korelasi dilakukan antar-variabel (dalam pengertian SPSS adalah 'kolom'), analisis tersebut dinamakan R Factor Analysis. Namun, jika korelasi dilakukan antar-responden atau sampel (dalam pengertian SPSS adalah 'baris'), analisis disebut Q Factor Analysis, yang juga populer disebut CLUSTER ANALYSIS.
2. *Data reduction*, yakni setelah melakukan korelasi, dilakukan proses membuat sebuah variabel set baru yang dinamakan faktor untuk menggantikan sejumlah variabel tertentu.

SPSS membuat satu atau beberapa *factor score* sebagai hasil analisis faktor, di mana variabel factor score tersebut bisa digunakan untuk analisis lanjutan, seperti t test, ANOVA, dan sebagainya.

3.1.2. Jumlah Sampel (Sample Size) yang Ideal untuk Analisis Faktor

Secara umum, jumlah sampel yang dianjurkan adalah antara 50 sampai 100 sampel (jika diterapkan di Data Editor SPSS, data diinput pada 50-100 baris). Atau bisa pula menggunakan patokan rasio 10:1, dalam arti untuk satu variabel seharusnya ada 10 sampel. Dalam pengertian SPSS, hal ini berarti setiap 1 kolom yang ada, seharusnya terdapat 10 baris data, sehingga jika ada 5 kolom, minimal seharusnya ada 50 baris data.

Mengingat keterbatasan tempat, kasus pada buku ini tidak mencapai batasan tersebut.

3.1.3. Asumsi pada Analisis Faktor

Karena prinsip utama analisis faktor adalah korelasi, maka asumsi-asumsi terkait dengan korelasi yang akan digunakan, yakni:

- Besar KORELASI atau korelasi antar-variabel independen harus cukup kuat, misalkan di atas 0,5.
- Besar Korelasi Parsial, korelasi antar dua variabel dengan menganggap tetap variabel yang lain, justru harus kecil. Pada SPSS, deteksi terhadap korelasi parsial diberikan lewat pilihan ANTI-IMAGE CORRELATION.
- Pengujian seluruh matrik korelasi (korelasi antar-variabel), yang diukur dengan besaran BARTLETT TEST OF SPHERICITY atau MEASURE SAMPLING ADEQUACY (MSA). Pengujian ini mengharuskan adanya korelasi yang signifikan di antara paling sedikit beberapa variabel.
- Pada beberapa kasus, asumsi NORMALITAS dari variabel-variabel atau faktor yang terjadi sebaiknya dipenuhi.

Dikaitkan dengan uji data pada bab sebelumnya, pada analisis faktor atau metode multivariat lainnya, tidak semua uji data harus dilakukan; atau jika uji data dilakukan, tidak semua persyaratan data yang 'bagus' harus terpenuhi. Sebagai contoh, pada analisis faktor asumsi data yang berdistribusi normal ditekankan, sedangkan persyaratan lainnya tidak bersifat kaku dan mengikat, dalam artian sejauh tidak 'sangat menyimpang' dari ketentuan baku. Tentu saja pernyataan 'sangat menyimpang' akan bersifat multi tafsir, sehingga dalam praktik pengguna bisa mengacu pada referensi tertentu (artikel ilmiah, buku, atau sumber terpercaya lainnya).

3.2. Proses Dasar Analisis Faktor

Proses utama analisis faktor meliputi hal-hal berikut:

1. Menentukan variabel apa saja yang akan dianalisis.
2. Menguji variabel-variabel yang telah ditentukan pada langkah 1 di atas untuk menentukan variabel-variabel yang dapat dianggap layak untuk masuk tahap analisis faktor; pengujian menggunakan metode Bartlett test of sphericity serta pengukuran MSA (Measure of Sampling Adequacy).
3. Setelah sejumlah variabel yang memenuhi syarat didapat, kegiatan berlanjut ke proses inti pada analisis faktor, yakni *factoring*; proses ini akan mengekstrak satu atau lebih faktor dari variabel-variabel yang telah lolos pada uji variabel sebelumnya.

4. Interpretasi atas faktor yang telah terbentuk, khususnya memberi nama atas faktor yang terbentuk tersebut, yang dianggap bisa mewakili variabel-variabel anggota faktor tersebut.
5. Validasi atas hasil faktor untuk mengetahui apakah faktor yang terbentuk telah valid. Validasi bisa dilakukan dengan berbagai cara, seperti:
 - a) Membagi sampel awal menjadi dua bagian, lalu membandingkan hasil faktor sampel satu dengan sampel dua. Jika hasil tidak banyak perbedaan, bisa dikatakan faktor yang terbentuk telah valid.
 - b) dengan melakukan metode Confirmatory Factor Analysis (CFA) dengan cara Structural Equation Modelling. Proses ini bisa dibantu dengan software khusus seperti LISREL.

Berikut dijelaskan lebih jauh kegiatan inti analisis faktor, yakni *factoring*. Banyak metode untuk melakukan proses ekstraksi, namun metode yang paling populer digunakan adalah *Principal Component Analysis*.

3.2.1. Metode Principal Component Analysis

Metode untuk mengekstraksi faktor ada dua, yakni *principal component analysis* (disebut pula dengan *component analysis*) dan *common factor analysis*. Sebelum membahas lebih jauh hal tersebut, perhatikan lagi dasar analisis faktor.

Tujuan analisis faktor, dijelaskan dalam ‘bahasa’ yang sederhana, adalah ‘mengelompokkan’ sejumlah variabel ke dalam satu atau dua faktor. Misalkan, ada 10 variabel; mungkin saja ada beberapa variabel yang mempunyai kesamaan atau dapat dikelompokkan; sehingga, 10 variabel tersebut dapat diekstraksi menjadi tiga faktor. Faktor A mungkin mempunyai ‘anggota’ variabel 1, variabel 2, variabel 3 dan variabel 7. Demikian seterusnya untuk faktor B dan faktor C. Pertanyaan yang muncul adalah: *dengan cara apa dilakukan pengelompokan?*

Secara sederhana, sebuah variabel akan mengelompok ke suatu faktor (yang terdiri atas variabel-variabel yang lainnya pula) jika variabel tersebut berkorelasi dengan sejumlah variabel lain yang ‘masuk’ dalam kelompok faktor tertentu. Pada contoh di alinea sebelumnya, variabel 1 berkorelasi cukup erat dengan variabel 2, variabel 3 dan variabel 7. Demikian pula variabel 2 dengan variabel-variabel yang lain yang ada pada satu faktor yang sama. Dengan perkataan lain, ketika sebuah variabel berkorelasi dengan variabel lain, variabel tersebut berbagi varians dengan variabel lain tersebut, dengan jumlah varians yang dibagikan adalah *besar korelasi pangkat dua* (R^2). Sebagai contoh, jika dua variabel 1 dengan variabel 2 mempunyai

korelasi 0,4, maka variabel 1 membagi 16% ($0,4^2$) dari variansnya dengan variabel 2.

Varians adalah akar dari deviasi standar, yakni jumlah penyimpangan data dari rata-ratanya. Misalkan variabel 1 mempunyai jumlah data 17 buah, dengan nilai individu adalah 26,4, 27,3, 23,2 dan seterusnya sampai 17 data; rata-rata 17 data tersebut misalkan adalah 25,3. Maka varians dari variabel 1 adalah jumlah dari selisih masing-masing nilai data tersebut dengan rata-ratanya, yang kemudian dibagi dengan jumlah data -1. Yang penting di sini adalah konsep varians yang berhubungan dengan korelasi, sehingga jika dua variabel berkorelasi, pasti ada sejumlah varians yang dibagi bersama dengan variabel yang lain.

Dengan demikian, varians total pada sebuah variabel dapat dibagi menjadi tiga bagian:

- *Common variance*, yakni varians yang dibagi dengan varians lainnya; atau jumlah varians yang dapat diekstrak dengan proses *factoring*.
- *Specific variance*, yakni varians yang berkaitan dengan variabel tertentu saja; jenis varians ini tidak dapat dijelaskan (di'urai') dengan korelasi hingga menjadi bagian dari variabel lain; namun varians ini masih berkaitan secara unik dengan satu variabel.
- *Error variance*, yakni varians yang tidak dapat dijelaskan lewat proses korelasi; jenis ini muncul karena proses pengambilan data yang salah, pengukuran variabel yang tidak tepat dan sebagainya.

Dari penjelasan di atas, dapat dikatakan jika sebuah variabel berkorelasi dengan variabel lain, maka *common variance* (disebut pula *communality*) akan meningkat. Proses *common analysis* hanya berhubungan dengan *common variance*, sedangkan proses *component analysis* akan mengaitkan semua varians tersebut. Pada umumnya, *component analysis* akan digunakan jika tujuan utama analisis faktor adalah *data reduction*, dan beranggapan bahwa jumlah *specific variance* dan *error variance* berjumlah kecil.

SPSS memberikan *default* untuk metode ekstraksi data (variabel) pada sejumlah faktor adalah *principal component*. Dengan demikian, metode yang digunakan adalah *component analysis*.

3.2.2. Rotasi Faktor

Setelah satu atau lebih dari faktor terbentuk, dengan sebuah faktor berisi sejumlah variabel, mungkin saja sebuah variabel *sulit untuk ditentukan akan masuk ke dalam faktor yang mana*. Atau, jika yang terbentuk dari proses factoring hanya satu faktor, bisa saja sebuah variabel diragukan apakah layak dimasukkan dalam faktor yang terbentuk atau tidak. Untuk mengatasi hal tersebut, bisa dilakukan proses rotasi (Rotation) pada faktor yang terbentuk, sehingga *memperjelas* posisi sebuah variabel, akankah dimasukkan pada faktor yang satu ataukah ke faktor yang lain.

Sama dengan proses factoring, proses rotasi juga ada berbagai macam cara. Beberapa metode Rotasi yang populer dilakukan:

- a) ORTHOGONAL ROTATION, yakni memutar sumbu 90^0 . Proses rotasi dengan metode Orthogonal masih bisa dibedakan menjadi: QUARTIMAX, VARIMAX dan EQUIMAX.
- b) OBLIQUE ROTATION, yakni memutar sumbu ke kanan, namun tidak harus 90^0 . Proses rotasi dengan metode Oblique masih bisa dibedakan menjadi: OBLIMIN, PROMAX, ORTHOBLIQUE dan lainnya.

NB: metode varimax paling sering digunakan dalam praktik.

Dengan demikian, urutan dalam proses *factoring* adalah:

- a) Proses *factoring* dengan metode *Principal Component*.
- b) Jika ada keraguan atas hasil yang ada, bisa dilakukan proses rotasi.

Analisis faktor termasuk pada kategori *Interdependence Techniques*, yang berarti tidak ada variabel dependen ataupun variabel independen pada analisis tersebut, yang berarti juga tidak diperlukan sebuah model tertentu untuk Factor Analysis. Hal ini berbeda dengan model *Dependence Techniques* seperti regresi berganda, yang mempunyai sebuah variabel dependen dan beberapa variabel independen, sehingga diperlukan sebuah model.

Kasus-kasus berikut akan menjelaskan bagaimana proses pengujian variabel di awal kegiatan serta ekstraksi sejumlah variabel menjadi faktor-faktor berlangsung.

3.3. Tahap Pertama Analisis Faktor: Menilai Variabel yang Layak

Tahap pertama pada analisis faktor adalah menilai mana saja variabel yang dianggap layak (appropriateness) untuk dimasukkan dalam analisis selanjutnya. Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan semua variabel yang ada, kemudian pada variabel-variabel tersebut dikenakan sejumlah pengujian.

Logika pengujian adalah jika sebuah variabel memang mempunyai kecenderungan mengelompok dan membentuk sebuah faktor, maka variabel tersebut akan mempunyai *korelasi yang cukup tinggi* dengan variabel lain. Sebaliknya, variabel dengan korelasi yang lemah dengan variabel lain cenderung tidak akan mengelompok dalam faktor tertentu.

KASUS 1

Ingin diketahui faktor apa saja yang sebenarnya membuat seseorang ingin membeli sebuah sepeda motor. Untuk itu, diambil sampel sebanyak 50 orang, yang diminta pendapatnya tentang atribut-atribut sepeda motor, seperti:

- Keiritan bahan bakar sepeda motor
- Ketersediaan suku cadang (onderdil), termasuk kualitas onderdil
- Harga sepeda motor
- Model dan desain sepeda motor
- Kombinasi warna sepeda motor
- Keawetan sepeda motor, khususnya mesin
- Promosi yang dilakukan sepeda motor (gencar, menarik dan sebagainya)
- Sistem pembayaran sepeda motor secara kredit

Apakah Anda setuju jika sepeda motor yang Anda beli mempunyai pemakaian bahan bakar yang irit?

Responden akan memberi tanda di antara angka 1 sampai 5. Dengan demikian skala untuk pengukuran persepsi ini adalah data Interval, karena dimungkinkan hasil berupa desimal.

Langkah:

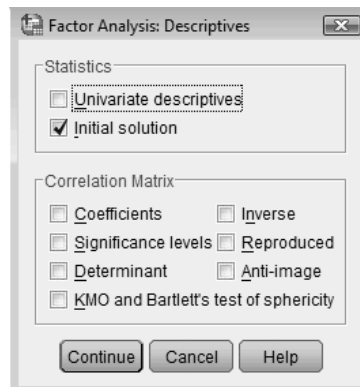
-
- The screenshot shows the 'Factor Analysis: Variables' dialog box in SPSS. On the left, a list of variables includes 'lrit', 'onderdil', 'harga', 'model', 'warna', 'awet', 'promosi', and 'kredit'. The 'Descriptives...' button is highlighted. The 'Selection Variable' field is empty. The 'OK' button is highlighted.

Pengisian:

- 64

○ DESCRIPTIVES

Kemudian klik mouse pada kotak **Descriptives...**, tampak di layar:



Gambar 3.2. Kotak dialog Factor Analysis Descriptives

Tampilan DESCRIPTIVES berisi alat-alat statistik yang digunakan untuk menggambarkan besaran statistik variabel-variabel, seperti rata-rata, deviasi standar, termasuk 'persiapan' pengujian untuk analisis faktor (matrik korelasi dan sebagainya).

Pengisian:

- Lihat bagian CORRELATION MATRIX yang berisi berbagai alat pengujian dengan dasar korelasi antarvariabel. Untuk keseragaman, aktifkan **KMO and Bartlett's test of sphericity** dan **Anti-image**.

Abaikan bagian yang lain dan tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke menu utama.

Alat uji *KMO and Bartlett's test of sphericity* dan *Anti-image* digunakan untuk uji awal apakah data yang ada dapat di'urai' menjadi sejumlah faktor.

Dari tampilan menu utama factor, abaikan juga bagian yang lain, dan tekan OK untuk proses data.

Output

(lihat file **FACTOR UJI 1.spv**)

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,560
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	57,339
	df	28
	Sig.	,001

NB: TIDAK SEMUA OUTPUT DITAMPILKAN.

Analisis:

- Angka KMO and Bartlett's test adalah 0,56 dengan signifikansi 0,001; karena angka tersebut sudah di atas 0,5 dan signifikansi jauh di bawah 0,05 ($0,001 < 0,05$), maka variabel dan sampel yang ada sebenarnya sudah bisa dianalisis dengan analisis faktor.

Catatan:

Hipotesis untuk signifikansi adalah:

Ho=Sampel (variabel) belum memadai untuk dianalisis lebih lanjut

Hi= Sampel (variabel) sudah memadai untuk dianalisis lebih lanjut

Kriteria dengan melihat probabilitas (signifikan):

- Angka Sig. $>0,05$ maka Ho diterima
- Angka Sig. $>0,05$ maka Ho ditolak

Angka MSA (Measure of Sampling Adequacy) berkisar 0 sampai 1, dengan kriteria:

- MSA=1, variabel tersebut dapat diprediksi tanpa kesalahan oleh variabel yang lain.
- MSA $>0,5$, variabel masih bisa diprediksi dan bisa dianalisis lebih lanjut.
- MSA $<0,5$, variabel tidak bisa diprediksi dan tidak bisa dianalisis lebih lanjut, atau dikeluarkan dari variabel lainnya.

Dasar MSA ini akan digunakan untuk menganalisis setiap variabel berikut ini.

- ANTI IMAGE MATRICES

Output bagian kedua:

Anti-image Matrices									
		Hemat Bahan Bakar	Ketersediaan Suku Cadang	Harga Motor yang kompetitif	Model Motor yang menarik	Kombinasi Warna Motor yang menarik	Kaawetan Mesin Motor	Promosi dari Produsen	Sistem Pembayaran Kredit yang wajar
Anti-image Covariance	Hemat Bahan Bakar	,827	,046	-,181	-,009	,034	,024	,184	-,220
	Ketersediaan Suku Cadang	,046	,574	,090	-,292	,068	,095	,227	-,172
	Harga Motor yang kompetitif	-,181	,090	,814	-,092	-,174	-,079	-,080	,028
	Model Motor yang menarik	-,009	-,292	-,092	,578	-,230	-,007	-,130	,007
	Kombinasi Warna Motor yang menarik	,034	,068	-,174	-,230	,704	,056	-,025	-,174
	Kaawetan Mesin Motor	,024	,095	-,079	-,007	,056	,949	-,055	-,039
	Promosi dari Produsen	,184	,227	-,080	-,130	-,025	-,055	,791	-,007
	Sistem Pembayaran Kredit yang wajar	-,220	-,172	,028	,007	-,174	-,039	-,007	,754
Anti-image Correlation	Hemat Bahan Bakar	,511 ^a	,066	-,220	-,013	,045	,027	,228	-,279
	Ketersediaan Suku Cadang	,066	,514 ^a	,131	-,508	,107	,129	,338	-,262
	Harga Motor yang kompetitif	-,220	,131	,585 ^a	-,134	-,230	-,090	-,099	,036
	Model Motor yang menarik	-,013	-,508	-,134	,552 ^a	-,361	-,010	-,193	,011
	Kombinasi Warna Motor yang menarik	,045	,107	-,230	-,361	,614 ^a	,068	-,034	-,238
	Kaawetan Mesin Motor	,027	,129	-,090	-,010	,068	,657 ^a	-,063	-,046
	Promosi dari Produsen	,228	,338	-,099	-,193	-,034	-,063	,493 ^a	-,010
	Sistem Pembayaran Kredit yang wajar	-,279	-,262	,036	,011	-,238	-,046	-,010	,844 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Perhatikan bagian bawah (ANTI IMAGE CORRELATION), khususnya pada angka korelasi yang bertanda a (arah diagonal dari kiri atas ke kanan bawah). Seperti angka MSA untuk variabel IRIT adalah 0,511, untuk variabel ONDERDIL adalah 0,514 dan seterusnya untuk variabel yang lain. Dengan kriteria angka MSA seperti sudah dibahas di atas, terlihat MSA variabel PROMOSI (0,493) tidak memenuhi batas 0,5. Untuk itu, variabel PROMOSI akan dikeluarkan dari matriks dan pengujian diulang lagi.

Seandainya ada lebih dari satu variabel yang mempunyai MSA di bawah 0,5 maka yang dikeluarkan adalah variabel dengan MSA terkecil. Kemudian proses pengujian tetap diulang lagi.

Pengujian Ulang:

- Buka file **factor**.
- Menu **Analyze → Dimension Reduction → Factor...**

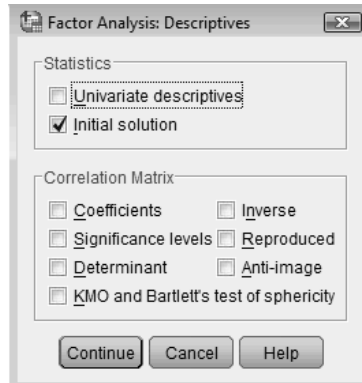
Tampak di layar kotak dialog FACTOR ANALYSIS.

Pengisian:

- VARIABLES. Sesuai kasus, masukkan variabel-variabel **irit, onderdil, harga, model, warna, awet** dan **kredit**.

Perhatikan! Variabel PROMOSI sudah tidak dimasukkan lagi.

Kemudian klik mouse pada kotak **Descriptives...**, tampak di layar:



Gambar 3.3. Kotak dialog Descriptives

Pengisian:

- CORRELATION MATRIX. Pilih **KMO and Bartlett's test of sphericity** dan **Anti-image**.

Abaikan bagian yang lain dan tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke menu utama.

Dari tampilan menu utama factor, abaikan juga bagian yang lain, dan tekan OK untuk proses data.

Output

(lihat file **FACTOR UJI 2.spv**)

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,570
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	46,985
	df	21
	Sig.	,001

Anti-image Matrices								
		Hemat Bahan Bakar	Ketersediaan Suku Cadang	Harga Motor yang kompetitif	Model Motor yang menarik	Kombinasi Warna Motor yang menarik	Keawetan Mesin Motor	Sistem Pembayaran Kredit yang wajar
Anti-image Covariance	Hemat Bahan Bakar	,872	-,009	-,173	,024	,043	,038	-,230
	Ketersediaan Suku Cadang	-,009	,648	,128	-,299	,085	,126	-,192
	Harga Motor yang kompetitif	-,173	,128	,822	-,110	-,178	-,086	,028
	Model Motor yang menarik	,024	-,299	-,110	,601	-,244	-,017	,006
	Kombinasi Warna Motor yang menarik	,043	,085	-,178	-,244	,705	,054	-,174
	Keawetan Mesin Motor	,038	,126	-,086	-,017	,054	,953	-,039
	Sistem Pembayaran Kredit yang wajar	-,230	-,192	,028	,006	-,174	-,039	,754
Anti-image Correlation	Hemat Bahan Bakar	,533 ^a	-,012	-,204	,033	,054	,042	-,284
	Ketersediaan Suku Cadang	-,012	,526 ^a	,176	-,479	,126	,160	-,275
	Harga Motor yang kompetitif	-,204	,176	,547 ^a	-,157	-,234	-,097	,035
	Model Motor yang menarik	,033	-,479	-,157	,578 ^a	-,375	-,023	,009
	Kombinasi Warna Motor yang menarik	,054	,126	-,234	-,375	,593 ^a	,066	-,239
	Keawetan Mesin Motor	,042	,160	-,097	-,023	,066	,547 ^a	-,046
	Sistem Pembayaran Kredit yang wajar	-,284	-,275	,035	,009	-,239	-,046	,623 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

NB: TIDAK SEMUA OUTPUT DITAMPILKAN.

Analisis:

- Angka KMO and Bartlett's test adalah 0,57 dengan signifikansi 0,001. Perhatikan proses penghilangan variabel dengan MSA di bawah 0,5 seperti output sebelumnya akan meningkatkan angka MSA total dari sebelumnya (0,56). Karena angka tersebut sudah di atas 0,5 dan signifikansi jauh di bawah 0,05 ($0,001 < 0,05$), maka variabel dan sampel yang ada secara keseluruhan bisa dianalisis lebih lanjut.
- ANTI IMAGE MATRICES
Perhatikan adanya peningkatan MSA setelah sebuah variabel (PROMOSI) dikeluarkan. Sekarang semua variabel sudah mempunyai MSA di atas 0,5. Dengan demikian variabel **irit**, **onderdil**, **harga**, **model**, **warna**, **awet** dan **kredit** bisa dianalisis lebih lanjut.

Proses lanjut untuk data ini dapat dilihat pada Kasus 3 setelah dibahas sebuah kasus lain (Kasus 2) untuk menjelaskan uji awal variabel. Pada Kasus 2 berikut ini dibahas uji data dengan adanya perbedaan satuan dalam data yang sangat besar, misalkan data puluhan dengan data ribuan.

Dalam praktik, proses pengeluaran variabel bisa lebih dari sekali, sampai didapatkan semua variabel lolos dari kriteria uji MSA.

KASUS 2

Ingin diketahui faktor apa saja yang memengaruhi produktivitas seorang Salesman dalam bekerja. Untuk itu, diambil 50 Salesman sebagai sampel dan kepada mereka ditanya hal-hal berikut:

- Gaji (Rupiah/bulan)
- Komisi (Rupiah/bulan)
- Bonus (ribuan Rupiah/tahun)
- Rata-rata tingkat absen per bulan (kali/bulan)
- Hasil Test masuk (skor 0 sampai 100)
- Jumlah anak (orang)
- Rata-rata Jumlah pelanggan yang dikunjungi (orang/bulan)

Sebagai contoh, Responden pertama mempunyai gaji Rp.1.000.000,-/bulan, komisi Rp.50.000,-/bulan, bonus tahunan Rp.6.500.000,-/tahun (ditulis 6500 karena dalam ribuan), rata-rata dalam sebulan absen 3 kali, skor test masuk adalah 73, jumlah anak 2 orang dan jumlah pelanggan yang dikunjungi rata-rata 15 orang per bulan. Demikian seterusnya untuk data yang lain.

Dari data faktor-faktor yang menentukan produktivitas seorang karyawan (lihat data **faktor_z**), akan diuji variabel mana saja yang bisa dilakukan pengujian lanjutan?

Langkah

Pada file Faktor_z, terlihat isi data *sangat bervariasi dalam satuan*, dalam artian ada variabel (data) dengan satuan Ratusan Ribu (Gaji), satuan Puluhan Ribu (Komisi) sampai satuan Jumlah di bawah 10 (Absen). Perbedaan yang sangat mencolok akan menyebabkan bias dalam Analisis Faktor, sehingga data asli harus ditransformasi (standarisasi) sebelum bisa dianalisis.

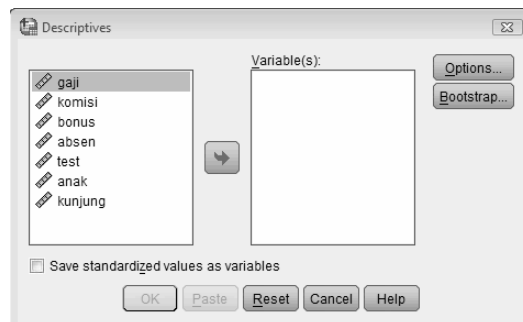
Proses Standardisasi

Proses Standardisasi Data bisa dilakukan dengan mentransformasi Data ke bentuk *z-Score*. Dengan demikian, proses penilaian variabel untuk Kasus dengan data yang bervariasi dalam besaran dilakukan dengan dua tahapan:

1. Standardisasi Data dengan z-score
2. Penilaian variabel.

STANDARDISASI DATA DENGAN Z-SCORE:

- Buka file **faktor_z**.
- Menu **Analyze → Descriptives Statistics → Descriptives...** Tampak di layar:



Gambar 3.4. Kotak dialog Descriptives

Pengisian:

- Masukkan SEMUA VARIABEL ke kotak VARIABLE(S), lalu aktifkan (klik mouse pada kotak) pilihan **Save Standardized values as variables**.

Abaikan bagian yang lain dan tekan OK untuk proses.

Ouput bertipe .SAV (hanya ditampilkan sebagian, selengkapnya lihat file **faktor_z_score**):

Zgaji	Zkomisi	Zbonus	Zabsen	Ztest	Zanak	Zkunjung
1,85108	2,51836	-,22791	1,04764	-,42236	,14924	,86569
,35779	1,69447	,06428	1,04764	,66200	,89544	,19977
-,23952	,11534	-,22791	1,04764	,11982	,14924	,86569
-,23952	-,91452	-,22791	,12866	,66200	,14924	-,113205
,05913	,45863	-,22791	1,04764	1,20418	,89544	-,91008
,35779	-,22794	-,22791	1,04764	,85176	,89544	-,02220
1,85108	1,83178	,06428	,12866	,77044	,14924	,86569
-,113550	-,160109	,35647	-,79033	-,96454	,89544	,64372
-,77711	-,50257	1,81742	1,04764	-,31392	-,59696	-,135402
-,143415	-,125781	-,110448	,12866	-,150672	,89544	,86569
-,113550	-,91452	-,75385	-,79033	-,96454	,14924	,86569
,35779	,80192	-,139667	1,04764	1,74636	,89544	-,24417
,05913	,45863	-,110448	1,04764	1,20418	1,64165	,19977

Catatan:

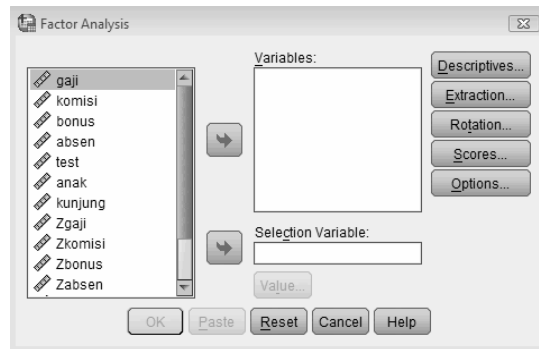
- Selain tampilan di atas, sebenarnya ada Output lain yang menginformasikan proses z score yang memang tidak ditampilkan, dan disimpan pada Bonus CD Kerja.

- Perhatikan munculnya tujuh variabel baru dengan imbuhan kata 'z' di depan masing-masing variabel.

Dengan adanya *z score* yang merupakan standardisasi masing-masing angka variabel berdasar nilai rata-rata dan standar deviasinya, maka sekarang nilai semua variabel tidak berbeda jauh. Hal ini berarti proses pengujian variabel bisa dilakukan.

MENILAI VARIABEL

- Buka file **faktor_z_score**.
- Menu **Analyze → Dimension Reduction → Factor...** Tampak di layar:



Gambar 3.5. Kotak dialog Factor Analysis

Pengisian:

- VARIABLES. Sesuai kasus, masukkan *semua* variabel dengan awalan z, yakni **zgaji, zkomisi, zabsen, zbonus, zanak, ztest dan zkunjung**.
- Kemudian klik mouse pada kotak **Descriptives...**, hingga tampak di layar tampilan kotak dialog DESCRIPTIVES.

Aktifkan (pada bagian CORRELATION MATRIX) pilihan **KMO and Bartlett's test of sphericity** dan **Anti-image**.

Abaikan bagian yang lain dan tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke menu utama.

Dari tampilan menu utama factor, abaikan juga bagian yang lain, dan tekan OK untuk proses data.

Output

(lihat file **FACTOR Z SCORE UJI 1.spv**)

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	,507
Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi-Square	94,077
df	21
Sig.	,000

Anti-image Matrices								
		Zscore: Gaji Salesman	Zscore: Komisi Salesman	Zscore: Bonus Salesman	Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	Zscore: Nilai Test Masuk	Zscore: Jumlah Anak	Zscore: Jumlah Pelanggan yang dikunjungi
Anti-image Covariance	Zscore: Gaji Salesman	,325	-,213	-,257	,070	-,136	-,066	-,124
	Zscore: Komisi Salesman	-,213	,533	,180	-,235	,064	,027	,131
	Zscore: Bonus Salesman	-,257	,180	,398	-,140	,104	,152	,087
	Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	,070	-,235	-,140	,486	-,254	,026	-,203
	Zscore: Nilai Test Masuk	-,136	,064	,104	-,254	,670	-,020	,158
	Zscore: Jumlah Anak	-,066	,027	,152	,026	-,020	,899	-,097
	Zscore: Jumlah Pelanggan yang dikunjungi	-,124	,131	,087	-,203	,158	-,097	,841
Anti-image Correlation	Zscore: Gaji Salesman	,528 ^a	-,513	-,714	,176	-,292	-,122	-,237
	Zscore: Komisi Salesman	-,513	,480 ^a	,391	-,461	,107	,039	,196
	Zscore: Bonus Salesman	-,714	,391	,450 ^a	-,319	,201	,255	,150
	Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	,176	-,461	-,319	,583 ^a	-,445	,039	-,318
	Zscore: Nilai Test Masuk	-,292	,107	,201	-,445	,571 ^a	-,025	,211
	Zscore: Jumlah Anak	-,122	,039	,255	,039	-,025	,486 ^a	-,111
	Zscore: Jumlah Pelanggan yang dikunjungi	-,237	,196	,150	-,318	,211	-,111	,306 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Untuk pengujian awal data pada analisis faktor, hanya dua output ini yang relevan. Output lainnya akan digunakan untuk menginterpretasi faktor yang telah dihasilkan (lihat Subbab 3.3).

Analisis:

- Angka KMO and Bartlett's test adalah 0,507 dengan signifikansi 0,000. Karena angka tersebut sudah di atas 0,5 dan signifikansi jauh di bawah 0,05 ($0,000 < 0,05$), maka variabel dan sampel yang ada sebenarnya sudah bisa dianalisis lebih lanjut. Namun demikian, tetap dilakukan analisis per variabel dengan metode anti-image.
- ANTI IMAGE MATRICES

Perhatikan bagian bawah (ANTI IMAGE CORRELATION), khususnya pada angka korelasi yang bertanda 'a'. Terlihat angka MSA untuk variabel ZKUNJUNG yang selain bernilai di bawah 0,5 juga paling

rendah nilainya (hanya 0,306). Untuk itu, variabel ZKUNJUNG dikeluarkan dan dilakukan pengujian lagi.

Pengujian Ulang (2):

- Buka file **faktor_z_score**.
- Menu **Analyze → Dimension Reduction → Factor...**

Tampak di layar kotak dialog FACTOR ANALYSIS.

Pengisian:

- VARIABLES. Sesuai kasus, masukkan variabel-variabel yakni **zgaji, zkomisi, zabsen, zbonus, zanak, dan ztest**.

NB: Sekarang variabel ZKUNJUNG sudah tidak dimasukkan lagi.

- Kemudian buka kotak **Descriptives...**, dan pada bagian CORRELATION MATRIX. Pilih **KMO and Bartlett's test of sphericity** dan **Anti-image**.

Abaikan bagian yang lain dan tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke menu utama. Kemudian tekan OK untuk proses data.

Output

(lihat file **FACTOR Z SCORE UJI 2**)

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,555
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	86,758
	df	15
	Sig.	,000

Anti-image Matrices							
		Zscore: Gaji Salesman	Zscore: Komisi Salesman	Zscore: Bonus Salesman	Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	Zscore: Nilai Test Masuk	Zscore: Jumlah Anak
Anti-image Covariance	Zscore: Gaji Salesman	,345	-,214	-,265	,047	-,125	-,086
	Zscore: Komisi Salesman	-,214	,554	,177	-,235	,043	,044
	Zscore: Bonus Salesman	-,265	,177	,407	-,136	,094	,168
	Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	,047	-,235	-,136	,540	-,251	,003
	Zscore: Nilai Test Masuk	-,125	,043	,094	-,251	,701	-,002
	Zscore: Jumlah Anak	-,086	,044	,168	,003	-,002	,910
Anti-image Correlation	Zscore: Gaji Salesman	,552 ^a	-,489	-,707	,109	-,255	-,153
	Zscore: Komisi Salesman	-,489	,522 ^a	,373	-,429	,069	,062
	Zscore: Bonus Salesman	-,707	,373	,465 ^a	-,289	,176	,277
	Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	,109	-,429	-,289	,653 ^a	-,407	,004
	Zscore: Nilai Test Masuk	-,255	,069	,176	-,407	,655 ^a	-,002
	Zscore: Jumlah Anak	-,153	,062	,277	,004	-,002	,435 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Analisis:

- Angka KMO and Bartlett's test sekarang naik menjadi 0,555 dari semula 0,507, dan juga tetap signifikan (angka signifikan adalah 0,000).
- ANTI IMAGE MATRICES
Terlihat angka MSA untuk variabel jumlah anak, ZANAK (lihat angka dengan tanda 'a'), yang selain bernilai di bawah 0,5 juga paling rendah nilainya (hanya 0,435). Untuk itu, variabel ZANAK dikeluarkan dan pengujian harus diulang lagi.

Pengujian Ulang (3):

- Buka file **faktor_z_score**.
- **Analyze → Dimension Reduction → Factor...**

Tampak di layar kotak dialog FACTOR ANALYSIS.

Pengisian:

- VARIABLES. Sesuai kasus terakhir, masukkan variabel-variabel, yakni **zgaji, zkomisi, zabsen, zbonus, dan ztest**.
NB: Sekarang variabel ZANAK sudah tidak dimasukkan lagi.
- Kemudian buka kotak **Descriptives...**, dan pada bagian CORRELATION MATRIX. Pilih **KMO and Bartlett's test of sphericity** dan **Anti-image**.

Abaikan bagian yang lain dan tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke menu utama. Kemudian tekan OK untuk proses data.

Output

(lihat file **FACTOR Z SCORE UJI 3**)

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	,562
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	83,004
	df
	10
	Sig.
	,000

Anti-image Matrices

		Zscore: Gaji Salesman	Zscore: Komisi Salesman	Zscore: Bonus Salesman	Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	Zscore: Nilai Test Masuk
Anti-image Covariance	Zscore: Gaji Salesman	,353	-,216	-,276	,049	-,128
	Zscore: Komisi Salesman	-,216	,556	,184	-,236	,043
	Zscore: Bonus Salesman	-,276	,184	,441	-,148	,102
	Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	,049	-,236	-,148	,540	-,251
	Zscore: Nilai Test Masuk	-,128	,043	,102	-,251	,701
Anti-image Correlation	Zscore: Gaji Salesman	,561 ^a	-,486	-,700	,111	-,258
	Zscore: Komisi Salesman	-,486	,525 ^a	,371	-,430	,069
	Zscore: Bonus Salesman	-,700	,371	,466 ^a	-,302	,183
	Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	,111	-,430	-,302	,647 ^a	-,407
	Zscore: Nilai Test Masuk	-,258	,069	,183	-,407	,651 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Analisis:

- Angka KMO and Bartlett's test sekarang naik menjadi 0,562 dari semula 0,555, dan juga tetap signifikan (angka signifikan adalah 0,000). Hal ini berarti setiap pengulangan proses dengan dikeluarkannya variabel yang mempunyai MSA di bawah 0,5 akan menaikkan nilai MSA keseluruhan.
- ANTI IMAGE MATRICES

Terlihat angka MSA untuk variabel ZBONUS (lihat angka dengan tanda 'a') yang selain bernilai di bawah 0,5 juga paling rendah nilainya (hanya 0,466). Untuk itu, variabel ZBONUS dikeluarkan dan pengujian diulang.

Pengujian Ulang (4):

- Buka file **faktor_z_score**.
- Menu **Analyze → Dimension Reduction → Factor...**

Tampak di layar kotak dialog FACTOR ANALYSIS.

Pengisian:

- VARIABLES. Sesuai kasus terakhir, masukkan variabel-variabel, yakni **zgaji, zkomisi, zabsen** dan **ztest**.

NB: sekarang variabel ZBONUS sudah tidak dimasukkan lagi!

- Kemudian buka kotak **Descriptives...**, dan pada bagian CORRELATION MATRIX. Pilih **KMO and Bartlett's test of sphericity** dan **Anti-image**.

Abaikan bagian yang lain dan tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke menu utama. Kemudian tekan OK untuk proses data.

Output

(lihat file **FACTOR Z SCORE UJI 4.spo**)

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,725
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	45,204
	df	6
	Sig.	,000

Anti-image Matrices

		Zscore: Gaji Salesman	Zscore: Komisi Salesman	Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	Zscore: Nilai Test Masuk
Anti-image Covariance	Zscore: Gaji Salesman	,691	-,228	-,094	-,131
	Zscore: Komisi Salesman	-,228	,645	-,223	,001
	Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	-,094	-,223	,595	-,247
	Zscore: Nilai Test Masuk	-,131	,001	-,247	,725
Anti-image Correlation	Zscore: Gaji Salesman	,765 ^a	-,342	-,147	-,185
	Zscore: Komisi Salesman	-,342	,709 ^a	-,359	,001
	Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	-,147	-,359	,705 ^a	-,376
	Zscore: Nilai Test Masuk	-,185	,001	-,376	,730 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Analisis:

- Angka KMO and Bartlett's test sekarang naik tajam menjadi 0,725 dari semula 0,562, dan juga tetap signifikan (angka signifikan adalah 0,000).
- ANTI IMAGE MATRICES

Terlihat sekarang semua angka MSA (lihat angka dengan tanda 'a') bernilai di atas 0,5. Hal ini berarti empat variabel terakhir ini bisa dilakukan proses analisis faktor selanjutnya.

Dari proses di atas, terlihat penilaian variabel bisa hanya satu tahap langsung semua variabel lolos kriteria MSA (semua MSA > 0,5), namun bisa juga berkali-kali dilakukan pengeluaran variabel baru angka MSA > 0,5 untuk semua variabel yang diuji terpenuhi.

3.4. Tahap Kedua Analisis Faktor: Proses Factoring dan Rotasi

Pada tahap awal analisis faktor, dilakukan penyaringan terhadap sejumlah variabel, hingga didapat variabel-variabel yang memenuhi syarat untuk dianalisis. Selanjutnya dilakukan proses inti analisis faktor, yakni melakukan ekstraksi terhadap sekumpulan variabel yang ada, sehingga terbentuk satu atau lebih faktor.

Kasus berikut akan menjelaskan proses inti *factoring*.

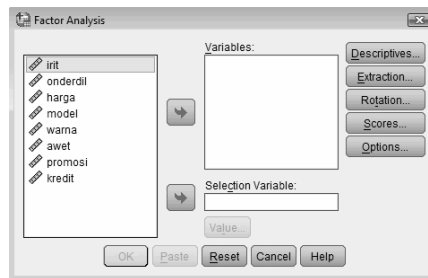
KASUS 3

Kasus ini masih ada kaitannya dengan Kasus 1 dari Subbab 2.3 di atas, yakni dari data persepsi konsumen terhadap faktor-faktor yang menentukan dalam pembelian sebuah sepeda motor (lihat data **faktor**), diketahui bahwa variabel promosi telah dikeluarkan dan variabel lain akan dianalisis lebih lanjut.

Sekarang akan dilakukan analisis faktor untuk mengetahui apakah variabel-variabel tersebut bisa direduksi menjadi satu atau lebih faktor.

Langkah:

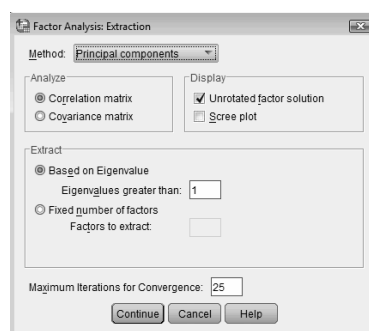
- Buka file **faktor**.
- Menu **Analyze → Dimension Reduction → Factor...** Tampak di layar:



Gambar 3.6. Kotak dialog Factor Analysis

Pengisian:

- VARIABLES atau variabel yang akan diuji. Sesuai kasus, masukkan variabel **irit**, **onderdil**, **harga**, **model**, **warna**, **awet**, dan **kredit**.
- Kemudian klik mouse pada kotak **Extraction...**. Tampak di layar:



Gambar 3.7. Kotak dialog Extraction

Tampilan EXTRACTION berisi berbagai tools untuk melakukan proses ekstraksi variable (factoring).

Pengisian:

- METHOD atau metode pembuatan factor (ekstraksi variable). Jika kotak combo Method dibuka, tampak berbagai metode factoring. Untuk keseragaman, pilih **Principal Component**.

NB: pilihan ini adalah standar (*default*).

- ANALYZE. Tetap pada pilihan **Correlation Matrix**.

Pilihan tersebut akan menampilkan output korelasi antar-variabel, yang menjadi prinsip dasar pemasukan sebuah variabel pada faktor tertentu; angka korelasi yang tinggi antara variabel tertentu dengan sebuah faktor menunjukkan variabel tersebut menjadi bagian dari faktor itu.

- DISPLAY. Aktifkan semua pilihan, yakni **Unrotated factor solution** dan **Scree Plot**.

Unrotated factor solution untuk menunjukkan hasil factoring sebelum dilakukan proses rotasi, sedangkan Scree Plot adalah grafik yang menunjukkan dampak factoring terhadap angka eigenvalues.

- EIGENVALUES OVER. Tetap pada angka yang ada, yakni **1**.

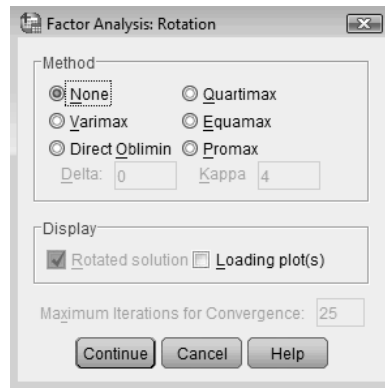
Dengan mengacu angka eigen values adalah 1, maka variabel dengan angka eigenvalues di bawah 1 akan dikeluarkan. Inilah ciri khusus pembentukan faktor berdasar proses eksplorasi, yakni 'membiarkan' data yang ada pada variabel-variabel masuk ke dalam faktor yang akan terbentuk dengan pedoman angka eigen tersebut.

- MAXIMUM ITERATIONS FOR CONVERGENCE. Tetap pada angka **25**.

Angka iterasi hanyalah ketepatan dari proses SPSS, dan tidak berkaitan dengan proses factoring itu sendiri. Semakin tinggi angka iterasi akan semakin baik hasil yang didapat. Namun demikian, pada data yang tidak banyak, angka 25 sudah memadai.

Abaikan bagian yang lain dan tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke menu utama.

Kemudian klik mouse pada kotak **Rotation...**, tampak di layar:



Gambar 3.8. Kotak dialog Rotation

Tampilan ROTATION berisi berbagai tools untuk melakukan proses rotasi (pemutaran sumbu) dari hasil factoring sebelumnya.

Pengisian:

- METHOD atau metode rotasi. Terlihat berbagai macam metode Rotasi, dan untuk keseragaman, pilih **Varimax**.
- DISPLAY atau apa yang akan ditampilkan pada output sehubungan dengan proses rotasi tersebut. Untuk keseragaman, aktifkan semua kotak, yakni **Rotated Solution** dan **Loading Plot(s)**.

Rotated Solution adalah tampilan factor setelah dilakukan rotasi, yang dibandingkan dengan proses tanpa rotasi (Principal Component yang belum dirotasi). Sedang Loading Plot menyajikan korelasi antara variabel tertentu dengan factor yang terbentuk.

- MAXIMUM ITERATIONS FOR CONVERGENCE. Tetap pada angka **25**.

Tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke menu utama.

Dari tampilan menu utama factor, abaikan juga bagian yang lain, dan tekan OK untuk proses data.

Output

(lihat file **FACTOR OUTPUT 1.spv**)

OUTPUT AKAN DITAMPILKAN SATU PER SATU DAN LANGSUNG DIANALISIS

ANALISIS

COMMUNALITIES

Communalities		
	Initial	Extraction
Hemat Bahan Bakar	1,000	,816
Ketersediaan Suku Cadang	1,000	,705
Harga Motor yang kompetitif	1,000	,675
Model Motor yang menarik	1,000	,740
Kombinasi Warna Motor yang menarik	1,000	,650
Keawetan Mesin Motor	1,000	,322
Sistem Pembayaran Kredit yang wajar	1,000	,600

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Communalities pada dasarnya adalah jumlah varians (bisa dalam persentase) dari suatu variabel mula-mula yang bisa dijelaskan oleh faktor yang ada. Untuk variabel IRIT (hemat bahan bakar), angka adalah 0,816. Hal ini berarti sekitar 81,6% variasi besaran variabel IRIT bisa dijelaskan oleh faktor yang terbentuk; sebagai catatan, jika dilihat pada tabel Component Matrix, ada 3 Component, yang berarti ada 3 faktor terbentuk.

Untuk variabel ONDERDIL (ketersediaan suku cadang), angka adalah 0,705. Hal ini berarti sekitar 70,5% varians dari variabel ONDERDIL bisa dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Demikian seterusnya untuk variabel lainnya, dengan ketentuan bahwa semakin besar *communalities* sebuah variabel, berarti semakin erat hubungannya dengan faktor yang terbentuk.

Tampilan output bisa saja hanya menampilkan *Label* dari variabel, dan bukannya nama variabel yang bersangkutan. Seperti variabel IRIT ditampilkan labelnya (keterangan), yakni HEMAT BAHAN BAKAR. Untuk melihat label-label tersebut, dari tampilan data di layar editor SPSS (tentunya dengan membuka file faktor.sav), tekan CTRL-T. Maka layar akan menampilkan isian Properti Variabel, termasuk kolom LABEL yang berisi keterangan tiap variabel yang ada, yang ditampilkan pada output di atas.

TOTAL VARIANCE EXPLAINED

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2,136	30,520	30,520	2,136	30,520	30,520	1,802	25,748	25,748
2	1,307	18,670	49,190	1,307	18,670	49,190	1,370	19,565	45,314
3	1,064	15,204	64,394	1,064	15,204	64,394	1,336	19,081	64,394
4	,907	12,953	77,347						
5	,691	9,872	87,219						
6	,534	7,622	94,840						
7	,361	5,160	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Ada tujuh variabel (component) yang dimasukkan dalam analisis faktor, yakni variabel IRIT, ONDERDIL dan seterusnya. Dengan masing-masing variabel mempunyai varians 1, maka total varians adalah $7 \times 1 = 7$. Sekarang jika ketujuh variabel tersebut 'diringkas' menjadi satu faktor, maka varians yang bisa dijelaskan oleh satu faktor tersebut adalah (dengan melihat kolom Component → untuk Component= 1):

$$2,136/7 \times 100 \% = 30,52\%.$$

Jika tujuh variabel diekstrak menjadi 2 faktor, maka:

- Varians faktor pertama adalah 30,52%
- Varians faktor kedua adalah $1,307/7 \times 100\% = 18,67\%$

Total kedua faktor akan bisa menjelaskan $30,52\% + 18,67\%$, atau 49,19% dari variabilitas ketujuh variabel asli tersebut.

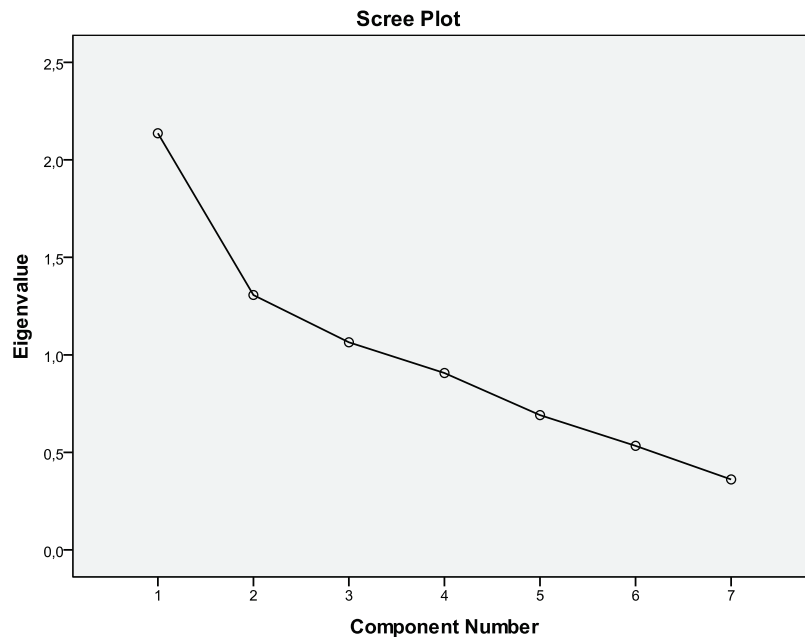
Sedangkan eigenvalues menunjukkan kepentingan relatif masing-masing faktor dalam menghitung varians ketujuh variabel yang dianalisis. Perhatikan di sini bahwa:

- Jumlah angka eigenvalues untuk ketujuh variabel adalah *sama dengan* total varians keenam variabel, atau $2,136 + 1,807 + \dots + 0,361 = 7$.
- Susunan eigenvalues selalu diurutkan dari yang terbesar sampai terkecil, dengan kriteria bahwa angka eigenvalues di bawah 1 tidak digunakan dalam menghitung jumlah faktor yang terbentuk.

NB: perhatikan saat pengisian kotak dialog untuk EigenValues.

Dari tabel di atas terlihat bahwa hanya tiga faktor yang terbentuk, karena dengan satu faktor, angka eigenvalues di atas 1, dengan dua faktor angka eigenvalues juga masih di atas 1. Dengan tiga faktor, angka eigenvalues masih di atas 1, yakni 1,064. Namun untuk 4 faktor angka eigenvalues sudah di bawah 1, yakni 0,907 sehingga proses factoring seharusnya berhenti pada tiga faktor saja.

SCREE PLOT



Jika tabel *total variance* menjelaskan dasar jumlah faktor yang didapat dengan perhitungan angka, maka Scree Plot menampilkan hal tersebut dengan grafik. Terlihat bahwa dari terbentuknya satu faktor ke terbentuknya dua faktor (lihat garis dari sumbu Component Number = 1 ke Component Number = 2), arah garis menurun dengan cukup tajam. Kemudian dari angka 2 ke 3, garis masih menurun. Demikian pula dari angka 3 ke angka 4, namun kini dengan slope yang lebih kecil. Juga perhatikan faktor 4 sudah di bawah angka 1 dari sumbu Y (eigenvalues). Hal ini menunjukkan bahwa tiga faktor adalah paling bagus untuk 'meringkas' ketujuh variabel tersebut. Hasil scree plot selalu sama dengan proses pembentukan faktor di tabel *total variance explained*; keduanya bersifat saling melengkapi dalam pemberian informasi.

Sampai pada proses ini, terlihat dari tujuh variabel yang dimasukkan ke dalam analisis faktor, terbentuk tiga faktor. Hal ini menunjukkan ada pengelompokan sejumlah variabel ke faktor tertentu, karena adanya kemiripan/kesamaan ciri variabel-variabel tertentu.

COMPONENT MATRIX

Component Matrix^a

	Component		
	1	2	3
Hemat Bahan Bakar	,369	,290	,772
Ketersediaan Suku Cadang	,627	-,558	-,001
Harga Motor yang kompetitif	,354	,729	-,131
Model Motor yang menarik	,764	-,109	-,380
Kombinasi Warna Motor yang menarik	,666	,287	-,353
Keawetan Mesin Motor	-,174	,532	-,092
Sistem Pembayaran Kredit yang wajar	,651	-,047	,417

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 3 components extracted.

Setelah diketahui bahwa TIGA faktor adalah jumlah yang paling optimal, langkah penting selanjutnya adalah menentukan variabel apa akan masuk ke faktor mana. Inilah fungsi tabel Component Matrix. Tabel Component Matrix menunjukkan distribusi ketujuh variabel tersebut pada tiga faktor yang terbentuk; sedangkan angka-angka yang ada pada tabel tersebut adalah angka *factor loadings*, yang menunjukkan besar korelasi antara suatu variabel dengan faktor 1, faktor 2 atau faktor 3. Proses penentuan variabel mana akan masuk ke faktor yang mana dilakukan dengan melakukan perbandingan besar korelasi pada setiap baris.

Pada variabel pertama, yakni variabel IRIT, yang ditampilkan dalam label 'HEMAT BAHAN BAKAR':

- Korelasi antara variabel IRIT dengan faktor 1 adalah +0,369; korelasi kedua variabel adalah lemah karena angka di bawah 0,5.
- Korelasi antara variabel IRIT dengan faktor 2 adalah +0,290 (korelasi lemah karena di bawah 0,5).
- Korelasi antara variabel IRIT dengan faktor 3 adalah +0,772; korelasi kedua variabel adalah kuat karena angka di atas 0,5.

Karena angka *factor loading* terbesar ada pada *component* nomor 3, maka variabel IRIT bisa dimasukkan sebagai komponen faktor 3.

Pada variabel ONDERDIL (tampil dalam bentuk label KETERSEDIAAN SUKU CADANG), korelasi antara variabel tersebut dengan faktor 1 adalah 0,627 (cukup kuat). Korelasi variabel ini dengan faktor 2 juga cukup kuat, yakni 0,558, dengan tanda '-' hanya menunjukkan arah korelasi yang berlawanan dengan faktor 2. Karena *tidak ada korelasi yang berbeda dengan nyata* seperti pada variabel IRIT, maka sulit untuk memutuskan akan dimasukkan ke faktor mana variabel ONDERDIL tersebut?

Pada kasus ini, variabel ONDERDIL tidak masuk ke faktor 3 karena angka korelasi sangat lemah (0,00068).

Karena masih ada variabel (seperti variabel ONDERDIL) yang belum jelas akan dimasukkan dalam faktor 1, 2 atau 3, maka perlu dilakukan proses rotasi (rotation), agar semakin jelas perbedaan sebuah variable, akan dimasukkan pada faktor 1, faktor 2 ataukah faktor 3?

Hubungan Antara Factor Loading dan Communalities

Communalities adalah jumlah dari kuadrat masing-masing *factor loading* sebuah variabel. Sebagai contoh, untuk variabel IRIT angka communalities adalah:

$$(0,369)^2 + (0,290)^2 + (0,772)^2 = 0,816$$

yang sama dengan isi tabel communalities sebelumnya. Demikian seterusnya untuk variabel yang lain.

Angka pembatas (*cut off point*) agar sebuah variabel bisa secara nyata termasuk sebuah faktor, untuk sekitar 50 data seperti yang digunakan pada kasus ini, adalah 0,55.

ROTATED COMPONENT MATRIX

Rotated Component Matrix ^a			
	Component		
	1	2	3
Hemat Bahan Bakar	-,053	,099	,897
Ketersediaan Suku Cadang	,413	-,709	,179
Harga Motor yang kompetitif	,499	,610	,231
Model Motor yang menarik	,812	-,280	,030

Kombinasi Warna Motor yang menarik	,791	,122	,097
Keawetan Mesin Motor	,005	,566	-,041
Sistem Pembayaran Kredit yang wajar	,306	-,268	,659

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.

Component matrix hasil dari proses rotasi (Rotated Component Matrix) memperlihatkan *distribusi variabel yang lebih jelas dan nyata*. Sekarang angka faktor loadings yang dulunya kecil semakin diperkecil, dan faktor loading yang besar semakin diperbesar. Inilah kegunaan utama proses rotasi, yakni memperjelas posisi sebuah variabel pada sebuah faktor.

- Variabel IRIT: korelasi antara variabel IRIT dengan faktor 3 yang sebelum rotasi adalah 0,772 (korelasi kuat), dengan rotasi lebih diperkuat menjadi 0,897. Sebaliknya, korelasi variabel IRIT dengan faktor 1 yang adalah 0,369 (korelasi lemah), dengan rotasi diperkecil lagi menjadi -0,053. Dengan demikian, variabel IRIT dapat dimasukkan sebagai komponen faktor 3; perbedaan dengan proses sebelumnya adalah pemasukan ini disertai bukti yang lebih jelas.
- Variabel ONDERDIL: variabel ini masuk faktor 2, karena *factor loading* variabel ONDERDIL dengan faktor 2 adalah yang paling besar (-0,709).
- Variabel HARGA: variabel ini masuk faktor 2, karena *factor loading* variabel ini dengan faktor 2 adalah yang terbesar (0,610).
- Variabel MODEL: variabel ini masuk faktor 1, karena *factor loading* variabel ini dengan faktor 1 adalah yang terbesar (0,812).
- Variabel WARNA: variabel ini masuk faktor 1, karena *factor loading* variabel ini dengan faktor 1 adalah yang terbesar (0,791).
- Variabel AWET: variabel ini masuk faktor 2, karena *factor loading* variabel ini dengan faktor 2 adalah yang terbesar (0,566).
- Variabel KREDIT: variabel ini masuk faktor 3, karena *factor loading* variabel ini dengan faktor 3 adalah yang terbesar (0,659).

Dengan demikian, ketujuh variabel telah direduksi menjadi hanya terdiri atas tiga faktor:

- Faktor 1 terdiri atas variabel MODEL dan WARNA.
- Faktor 2 terdiri atas variabel ONDERDIL, HARGA dan AWET.
- Faktor 3 terdiri atas variabel IRIT dan KREDIT.

COMPONENT TRANSFORMATION MATRIX

Component Transformation Matrix

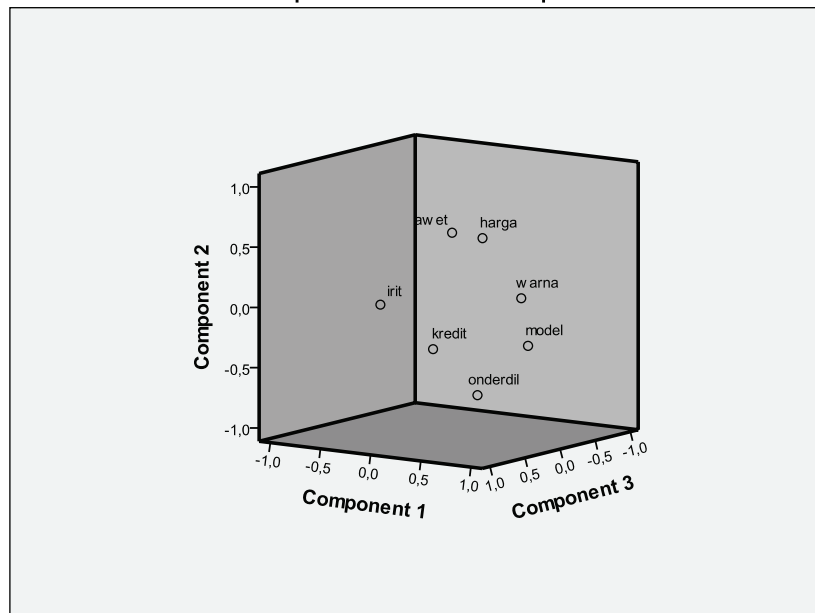
Component	1	2	3
1	.825	-.280	.491
2	.187	.955	.229
3	-.533	-.097	.840

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Perhatikan angka-angka yang ada pada diagonal, antara Component 1 dengan 1, Component 2 dengan 2, dan Component 3 dengan 3. Terlihat ketiga angka jauh di atas 0,5 (0,825, 0,955 dan 0,840). Hal ini membuktikan ketiga faktor (component) yang terbentuk sudah tepat, karena mempunyai korelasi yang tinggi antara faktor sebelum dirotasi dengan faktor sesudah dirotasi.

COMPONENT PLOT IN ROTATED SPACE

Component Plot in Rotated Space



Bagian ini merupakan pelengkap dari analisis di atas, yang menampilkan gambar letak ketujuh variabel pada ketiga factor yang ada. Perhatikan bahwa variabel-variabel yang tergabung dalam satu faktor akan terletak berdekatan. Variabel ONDERDIL yang masuk ke faktor dua (AWET dan HARGA), karena bernilai negatif, akan terlihat berjarak agak jauh dengan kedua variabel tersebut.

KESIMPULAN

Dari analisis di atas, bisa disimpulkan:

- Dari tujuh variabel yang diteliti, dengan proses *factoring* bisa direduksi menjadi hanya tiga faktor.
- Faktor yang terbentuk:
 - FAKTOR 1: terdiri atas variabel MODEL dan WARNA. Jika akan diberi nama, factor tersebut bisa dinamakan FAKTOR DESAIN.

Hal ini berarti ada sekelompok konsumen yang membeli sepeda motor lebih disebabkan desain model sepeda motor dan warna yang dianggapnya menarik.

Interpretasi variabel:

Interpretasi didasarkan pada skala angka yang sebelumnya diberikan ke responden, yakni dari skala 1 sampai 5. Karena angka bergerak dari negatif (angka 1 untuk sangat TIDAK SETUJU) ke positif (angka 5 untuk sangat SETUJU), maka secara logika semakin angka output mendekati 5, semakin responden berpersepsi positif terhadap variabel tertentu. Sebaliknya, semakin kecil angka output, semakin responden berpersepsi negatif.

Karena korelasi model dan warna adalah positif, maka semakin menarik model dan warna sebuah sepeda motor, makin membuat konsumen tertarik untuk membelinya.

- FAKTOR 2: terdiri atas variabel ONDERDIL, HARGA dan AWET. Jika akan diberi nama, faktor tersebut mungkin bisa dinamakan FAKTOR INTERNAL.

Hal ini berarti ada sekelompok konsumen yang membeli sepeda motor lebih disebabkan ketersediaan onderdil yang lengkap, harga yang kompetitif dan keawetan mesin.

Interpretasi variabel:

Karena variabel onderdil mempunyai korelasi negatif, maka makin banyak onderdil tersedia, makin tidak tertarik konsumen untuk

membeli sepeda motor. Sedangkan variabel harga dan awet, karena korelasi positif, maka makin murah harga dan makin awet motor, makin tertarik konsumen membelinya.

Tentu saja interpretasi Onderdil terlihat agak janggal, karena secara logika seharusnya makin banyak onderdil, makin tertarik seorang konsumen untuk membeli. Jika temuan ini didapat dalam praktik, perlu diteliti lebih jauh penyebab kejanggalaan ini; mungkin saja cara pengambilan data atau pembuatan kuesioner yang tidak tepat, atau mungkin pula memang seperti itu temuan yang ada, sehingga dapat dilakukan eksplorasi lebih jauh akan hal itu.

- FAKTOR 3: terdiri atas variabel HEMAT dan KREDIT. Jika akan diberi nama, factor tersebut mungkin bisa dinamakan FAKTOR KEUNGGULAN.

Hal ini berarti ada sekelompok konsumen yang membeli sepeda motor lebih disebabkan keiritan bahan bakarnya, serta sistem pembayaran kredit yang relatif lunak.

Interpretasi variabel:

Karena semua angka positif, maka semakin hemat bahan bakar sepeda motor dan makin fleksibel proses pembayaran secara kredit, makin tertarik konsumen untuk membeli sebuah sepeda motor.

Semua interpretasi tentu harus mengacu pada isi label (keterangan) dari sebuah variabel.

Tentu saja penamaan ini tidaklah tepat, khususnya untuk faktor 2 dan faktor 3, karena sulitnya melakukan generalisasi variabel yang ada. Namun demikian, sebuah faktor haruslah diberi nama yang sedapat mungkin mencerminkan isi factor tersebut.

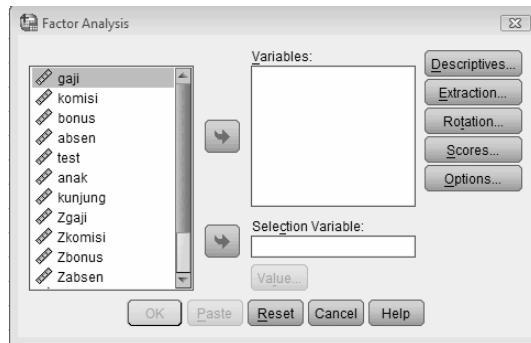
KASUS 4

LIHAT KASUS 'FAKTOR Z SCORE'

Dari data tentang faktor-faktor yang menentukan produktivitas seorang pekerja, akan dilakukan analisis faktor untuk mengetahui apakah variabel-variabel tersebut bisa direduksi menjadi satu atau lebih faktor.

Langkah:

- Buka file **factor_z_score**.
- Menu **Analyze → Dimension Reduction → Factor...** Tampak di layar:



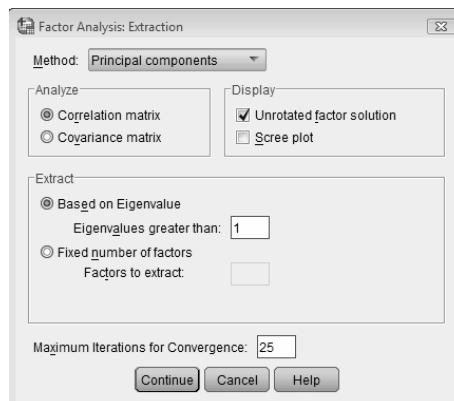
Gambar 3.9. Kotak dialog Factor Analysis

Pengisian:

- VARIABLES. Masukkan variabel **zgaji**, **zkomisi**, **zabsen** dan **ztest**.

Perhatikan kasus pengujian variabel untuk file ini, di mana hanya 4 variabel saja yang akan dianalisis lebih lanjut.

Kemudian klik mouse pada kotak **Extraction...**, hingga tampak di layar:



Gambar 3.10. Kotak dialog Extraction

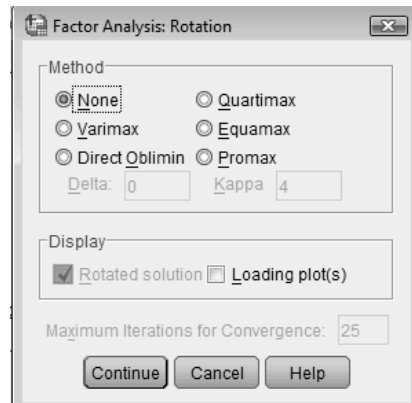
Pengisian:

- METHOD. Untuk keseragaman, pilih **Principal Component**.
- ANALYZE. Tetap pada pilihan **Correlation Matrix**.
- DISPLAY. Aktifkan semua pilihan, yakni **Unrotated factor solution** dan **Scree Plot**.
- EIGENVALUES OVER. Tetap pada angka yang ada, yakni **1**.

- o MAXIMUM ITERATIONS FOR CONVERGENCE. Tetap pada angka **25**.

Abaikan bagian lain, tekan CONTINUE untuk kembali ke menu utama.

Kemudian klik mouse pada kotak **Rotation...**, hingga tampak di layar:



Gambar 3.11. Kotak dialog Rotation

Pengisian:

- o METHOD. Untuk keseragaman, pilih **Varimax**.
- o DISPLAY. Untuk keseragaman, aktifkan semua kotak, yakni **Rotated Solution** dan **Loading Plot(s)**.
- o MAXIMUM ITERATIONS FOR CONVERGENCE. Tetap pada angka **25**.

Tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke menu utama.

Dari tampilan menu utama factor, abaikan juga bagian yang lain, dan tekan OK untuk proses data.

Output

(lihat file **FACTOR OUTPUT 2.spv**)

OUTPUT AKAN DITAMPILKAN SATU PER SATU DAN LANGSUNG DIANALISIS.

ANALISIS

WARNINGS

Warnings

Only one component was extracted. Component plots cannot be produced.

Dari pernyataan di atas, terlihat proses factoring hanya menghasilkan satu faktor saja. Dengan demikian, otomatis tidak diperlukan proses rotasi lagi, karena proses rotasi digunakan untuk memperjelas variabel masuk pada faktor mana, yang berarti harus ada lebih dari satu factor.

COMMUNALITIES

Communalities

	Initial	Extraction
Zscore: Gaji Salesman	1,000	,566
Zscore: Komisi Salesman	1,000	,589
Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	1,000	,665
Zscore: Nilai Test Masuk	1,000	,489

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Dari tabel di atas terlihat hampir semua variabel mempunyai angka Communalities di atas 0,55, kecuali variabel TEST MASUK. Namun demikian, karena hanya ada satu faktor, angka tersebut tetap dipakai.

TOTAL VARIANCE EXPLAINED

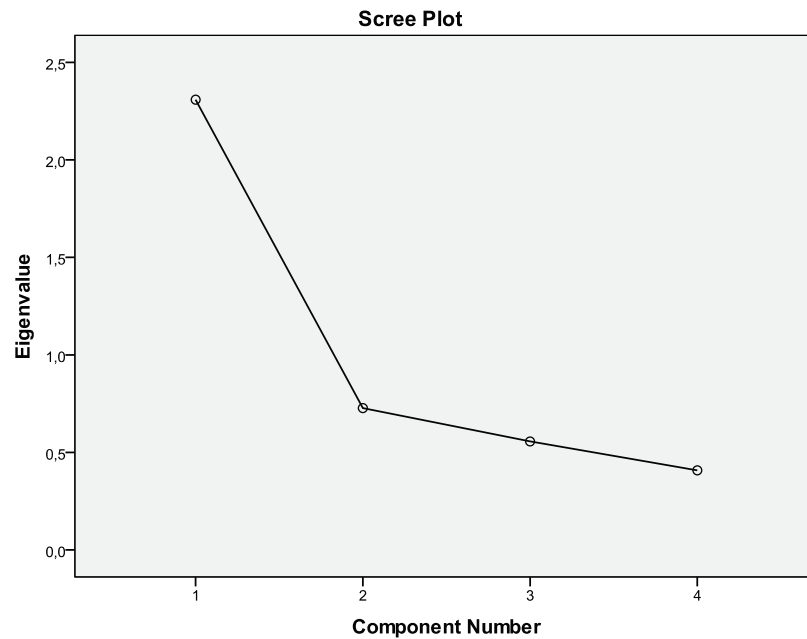
Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2,309	57,719	57,719	2,309	57,719	57,719
2	,727	18,178	75,897			
3	,556	13,904	89,801			
4	,408	10,199	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Ada 4 variabel (Component) yang dimasukkan dalam analisis factor, yakni variabel ZGAJI dan seterusnya. Dengan masing-masing variabel mempunyai varians 1, maka total varians adalah $4 \times 1 = 4$. Lihat jumlah total varians di kolom TOTAL yang adalah $2,309 + 0,727 + 0,556 + 408 = 4$.

Karena pada Component 1 angka Eigenvalues di atas 1 (2,309), namun pada Component 2 angka Eigenvalues langsung ada di bawah angka 1 (0,727), maka proses *factoring* bisa dihentikan.

SCREE PLOT



Terlihat bahwa dari satu ke dua faktor (garis dari sumbu Component Number = 1 ke 2), arah garis menurun dengan tajam. Demikian pula dari angka 1 ke angka 2, namun kini dengan slope yang lebih kecil. Juga perhatikan faktor 2 sudah di bawah angka 1 dari sumbu Y (Eigenvalues). Hal ini menunjukkan bahwa satu faktor adalah paling bagus untuk 'meringkas' keempat variabel tersebut.

COMPONENT MATRIX

Component Matrix ^a	
	Component
	1
Zscore: Gaji Salesman	,753
Zscore: Komisi Salesman	,767

Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	,815
Zscore: Nilai Test Masuk	,699

Extraction Method: Principal Component

Analysis.

a. 1 components extracted.

Terlihat semua angka factor loadings ada di atas angka pembatas (cut off point) yang adalah 0,55. Dengan demikian, sebuah factor yang terbentuk sudah bisa mewakili semua variabel yang ada.

Rotated Component Matrix^a

--

a. Only one component was extracted. The solution cannot be rotated.

Untuk rotasi faktor, tidak muncul hasil rotasi, karena proses rotasi minimal diperlukan dua faktor.

KESIMPULAN

Dari analisis di atas, bisa disimpulkan:

- Dari empat variabel yang diteliti, dengan proses factoring bisa direduksi menjadi hanya satu factor.
- Faktor yang terbentuk terdiri atas variabel ZGAJI, ZKOMISI, ZABSEN dan ZTEST.

Hal ini berarti produktivitas para salesman berkaitan dengan gaji yang diberikan, komisi yang diberikan sesuai prestasi mereka, tingkat absensi mereka, serta nilai test masuk saat seleksi karyawan.

Faktor tersebut bisa saja diberi nama UANG DAN INTELEKTUAL. Sedang interpretasi yang bisa diberikan adalah, karena semua angka korelasi positif, maka semakin besar materi yang diberikan ke seorang salesman (gaji, dan komisi), makin besar pula prestasi atau produktivitas salesman tersebut. Demikian pula, makin rajin dan pandai salesman tersebut, maka makin berprestasi dia.

3.5. Tahap Ketiga Analisis Faktor: Validasi Faktor

Setelah proses *factoring* dilakukan dan satu atau beberapa faktor terbentuk, kemudian pada faktor tersebut diberi nama (identitas) tertentu yang dirasa tepat mewakili semua variabel yang ada pada faktor tersebut; mungkin saja isi faktor yang sama dapat dinamai berbeda oleh orang yang berbeda. Seperti pada contoh kasus faktor pembelian sepeda motor di atas, dengan salah satu faktor terdiri atas variabel MODEL dan WARNA. Faktor tersebut bisa dinamai DESAIN, namun orang lain dapat memberi nama berbeda, misalkan TAMPILAN, atau nama yang lainnya lagi.

Analisis faktor dimulai dengan pengujian variabel-variabel yang bisa dilakukan proses factoring, melakukan ekstraksi variabel, rotasi jika diperlukan dan diakhiri dengan penamaan faktor. Selanjutnya ada dua proses lanjutan yang seharusnya dilakukan, yakni Validasi Analisis Faktor dan Pembuatan *Factor Scores*.

Validasi analisis faktor dimaksudkan untuk mengetahui apakah hasil analisis faktor tersebut bisa digeneralisasikan kepada populasi. Seperti jika pada kasus faktor sepeda motor, dari 50 sampel yang ada kemudian didapat 3 faktor (DESAIN, FAKTOR INTERNAL dan KEUNGGULAN). Uji validasi akan menentukan apakah jika demikian, faktor-faktor pembelian sepeda motor dari semua orang (tentu jauh lebih besar dari 50 sampel tersebut) juga bisa direduksi menjadi tiga faktor seperti pada sampel?

Proses Validasi ada berbagai macam cara, namun yang paling praktis digunakan adalah dengan menguji kestabilan faktor yang telah terbentuk. Untuk mengetahui kestabilan tersebut, sampel yang ada akan dipecah (split) menjadi dua bagian, kemudian setiap bagian akan diuji dengan analisis faktor, persis seperti yang telah dilakukan sebelumnya. Kemudian masing-masing hasil diperbandingkan, dengan ketentuan, jika sebuah faktor stabil, maka hasil-hasil yang ada relatif tidak jauh berbeda, baik jumlah faktor atau angka-angkanya.

Kasus berikut akan melakukan validasi terhadap faktor hasil proses pada file FAKTOR_Z_SCORE, yang jika dilakukan dengan SPSS, akan terdiri atas dua langkah utama:

- Proses pemecahan kasus (split).
- Proses analisis faktor untuk masing-masing kasus.

KASUS 5

LIHAT KASUS PADA MODUL FAKTOR Z SCORE

Akan dilakukan validasi terhadap faktor yang terbentuk pada analisis faktor sebelumnya, di mana terbentuk satu faktor yang mencakup empat variabel.

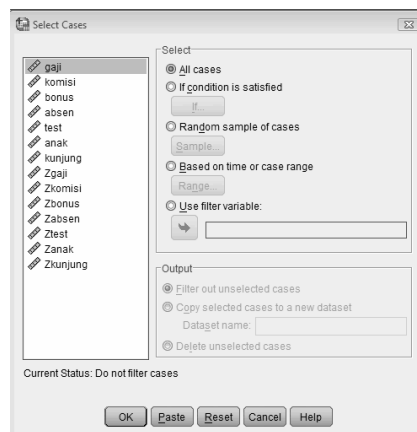
Langkah:

1. SPLIT (MEMECAH) KASUS MENJADI DUA BAGIAN

Karena ada 50 kasus, maka isi kasus akan dibagi menjadi dua bagian *sama besar, yakni Bagian I untuk kasus nomor 1 sampai 25, sedang Bagian II untuk kasus nomor 26 sampai 50.*

Proses memecah kasus menjadi dua bagian:

- Buka file **factor_z_score**.
- Menu **Data → Select Cases...** Tampak di layar:



Gambar 3.12. Kotak dialog *Select Cases*

Pengisian:

Pilih (klik mouse pada pilihan) **Based on time or case range**, dan kemudian klik mouse pada kotak **RANGE...**, hingga tampak:



Gambar 3.13. Kotak dialog *Select Cases (Range)*

Tampak kotak dialog untuk mengisi range (interval) apa yang akan dimasukkan. Sesuai kasus, karena dimulai dengan mengaktifkan kasus nomor 1 sampai 25 *saja*, maka isi **1** untuk FIRST CASES dan kemudian **25** untuk LAST CASES.

Kemudian tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke kotak dialog SELECT CASES semula.

Abaikan bagian lain, khususnya bagian UNSELECTED CASES ARE yang ada di bagian bawah, untuk tetap pada pilihan FILTERED. Hal ini berarti kasus yang tidak terpilih, yakni nomor 26 sampai 50, tidak dihapus dari SPSS, namun hanya difilter (dinonaktifkan) untuk sementara.

Selanjutnya tekan OK untuk proses, hingga tampak hasil:

(DITAMPILKAN HANYA SEBAGIAN)

	gaji	komisi	bonus	absen	test	anak	kunjung	Zgaji	Zkomisi
21	750000	37500,00	7500,00	3,00	80,00	,00	12,00	,35779	,80192
22	750000	37500,00	7500,00	2,00	90,00	2,00	4,00	,35779	,80192
23	800000	40000,00	8000,00	3,00	99,00	,00	6,00	,65645	1,14521
24	850000	42500,00	8500,00	2,00	70,00	1,00	5,00	,95511	1,48850
25	700000	35000,00	7000,00	1,00	93,33	1,00	5,00	,05913	,45863
26	950000	28000,00	9500,00	3,00	78,00	1,00	5,00	1,55242	-,50257
27	925000	28000,00	9250,00	2,00	98,00	1,00	15,00	1,40309	-,50257
28	920000	22500,00	9200,00	3,00	93,00	,00	20,00	1,37323	-1,25781

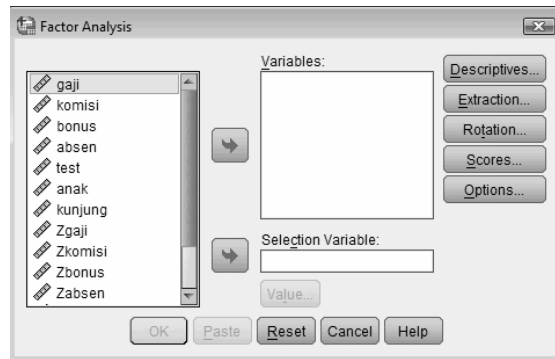
Terlihat kasus 26 sampai 50 *untuk semua variabel* ditandai dengan filter (/), yang berarti tidak aktif jika ada proses tertentu dilakukan.

2. ANALISIS FAKTOR UNTUK KASUS 1 SAMPAI 25

- Tetap pada file **factor_z_score**.

NB: tentunya sekarang isi data hanya aktif sebagian.

- Menu **Analyze → Dimension Reduction → Factor...** Tampak di layar kotak dialog FACTOR ANALYSIS:



Gambar 3.14. Kotak dialog Factor Analysis

Pengisian:

- VARIABLES. Masukkan variabel **zgaji**, **zkomisi**, **zabsen** dan **ztest**.

Kemudian klik mouse pada kotak **Extraction...**, hingga tampak di layar kotak dialog EXTRACTION.

Pengisian:

- METHOD. Untuk keseragaman, pilih **Principal Component**.
- ANALYZE. Tetap pada pilihan **Correlation Matrix**.
- DISPLAY. Aktifkan semua pilihan, yakni **Unrotated factor solution** dan **Scree Plot**.
- EIGENVALUES OVER. Tetap pada angka yang ada, yakni **1**.
- MAXIMUM ITERATIONS FOR CONVERGENCE. Tetap pada angka **25**.

Abaikan bagian yang lain dan tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke menu utama.

Kemudian klik mouse pada kotak **Rotation...**, hingga tampak di layar kotak dialog Rotation.

Pengisian:

- METHOD. Untuk keseragaman, pilih **Varimax**.
- DISPLAY. Untuk keseragaman, aktifkan semua kotak, yakni **Rotated Solution** dan **Loading Plot(s)**.
- MAXIMUM ITERATIONS FOR CONVERGENCE. Tetap pada angka **25**.

Tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke menu utama.

Dari tampilan menu utama factor, abaikan juga bagian yang lain, dan tekan OK untuk proses data.

Output

(lihat file **FACTOR VALIDASI FILE 1.spv**)

HANYA DITAMPILKAN COMPONENT MATRIX

Component Matrix ^a	
	Component
	1
Zscore: Gaji Salesman	,923
Zscore: Komisi Salesman	,927
Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	,499
Zscore: Nilai Test Masuk	,622

Extraction Method: Principal Component
Analysis.

a. 1 components extracted.

Analisis:

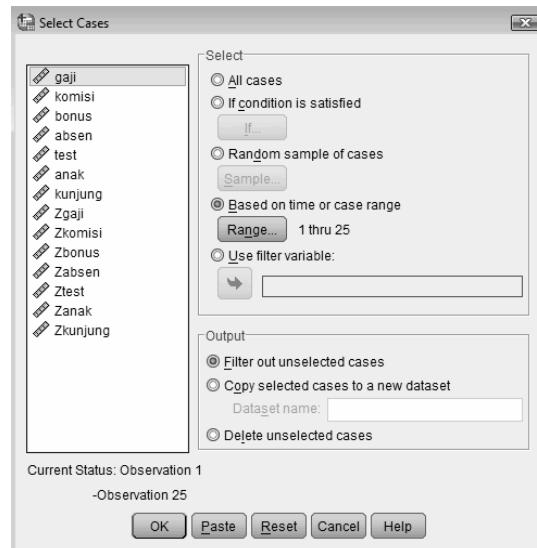
Dari tabel di atas terlihat semua angka factor loading melewati angka 0,55 (kecuali angka ZBONUS 0,499 yang diasumsi bisa dibulatkan ke 0,55). Hal ini berarti terbentuk sebuah faktor yang merupakan reduksi (pengurangan) dari empat variabel awal.

Perhatikan bahwa sesungguhnya pengujian validitas dilakukan untuk minimal 100 kasus, agar memenuhi persyaratan *minimum cut off point* sebesar 0,55. Karena itu, penambahan jumlah sampel dan pengujian ulang bisa dilakukan pada kasus dengan jumlah sampel (kasus) yang sedikit.

3. SPLIT (MEMECAH) KASUS UNTUK NOMOR 26-50

Sekarang kasus dibagi untuk *kasus nomor 26 sampai 50*.

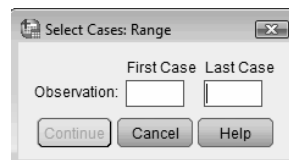
- Buka file **factor_z_score**.
- Menu **Data** → **Select Cases...** Tampak di layar:



Gambar 3.15. Kotak dialog Select Cases

Pengisian:

- Pilih (klik mouse pada pilihan) **Based on time or case range**, kemudian klik mouse pada kotak **RANGE...**, hingga tampak:



Gambar 3.16. Kotak dialog Select Cases (Range)

Sesuai kasus, karena dimulai dengan mengaktifkan kasus nomor 26 sampai 50 *saja*, maka isi **26** untuk FIRST CASES dan kemudian **50** untuk LAST CASES.

Kemudian tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke kotak dialog SELECT CASES semula.

Abaikan bagian lain, khususnya bagian UNSELECTED CASES ARE yang ada di bagian bawah, untuk tetap pada pilihan FILTERED. Selanjutnya tekan OK untuk proses, hingga tampak hasil:

(DITAMPILKAN HANYA SEBAGIAN)

	gaji	komisi	bonus	absen	test	anak	kunjung	Zgaji
1	1000000	50000,00	6500,00	3,00	73,33	2,00	15,00	1,85108
2	750000	44000,00	7000,00	3,00	86,67	3,00	12,00	,35779
3	650000	32500,00	6500,00	3,00	80,00	2,00	15,00	-,23952
4	650000	25000,00	6500,00	2,00	86,67	2,00	6,00	-,23952
5	700000	35000,00	6500,00	3,00	93,33	3,00	7,00	,05913
6	750000	30000,00	6500,00	3,00	89,00	3,00	11,00	,35779

Terlihat kasus 1 sampai 25 untuk semua variabel ditandai dengan filter (/), yang berarti tidak aktif jika ada proses tertentu dilakukan.

4. ANALISIS FAKTOR UNTUK KASUS 26 SAMPAI 50

- Tetap pada file **factor_z_score**

NB: tentunya sekarang data hanya aktif sebagian.

KEMUDIAN PROSES DILAKUKAN SAMA PERSIS DENGAN PROSES ANALISIS FAKTOR SEBELUMNYA.

JIKA PROSES DILAKUKAN SECARA BERURUTAN, SEBENARNYA PROSES HANYALAH MEMBUKA KOTAK DIALOG FACTOR ANALYSIS DAN LANGSUNG TEKAN OK, KARENA SEMUA VARIABEL DAN PROSEDUR SUDAH DIINPUT PADA PROSES KASUS NOMOR 1 SAMPAI 25 SEBELUMNYA.

Output

(lihat file **FACTOR VALIDASI FILE 2.spv**)

HANYA DITAMPILKAN COMPONENT MATRIX

Component Matrix ^a	
	Component
	1
Zscore: Gaji Salesman	,737
Zscore: Komisi Salesman	,602
Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	,916

Zscore: Nilai Test Masuk	,666
--------------------------	------

Extraction Method: Principal Component

Analysis.

a. 1 components extracted.

Analisis:

Dari tabel di atas terlihat semua angka factor loading, yakni 0,737, 0,602, 0,916 dan 0,666 melewati angka batas, yakni 0,55. Hal ini berarti terbentuk sebuah faktor yang merupakan reduksi (pengurangan) dari empat variabel awal.

5. MENGAMBIL KESIMPULAN

Dari proses di atas, ada tiga faktor yang terbentuk:

- Satu faktor dari analisis faktor mula-mula (lihat kasus sebelumnya). Faktor ini adalah faktor yang akan diuji.

FAKTOR MULA-MULA:

Component Matrix ^a	
	Component
	1
Zscore: Gaji Salesman	,753
Zscore: Komisi Salesman	,767
Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	,815
Zscore: Nilai Test Masuk	,699

Extraction Method: Principal Component

Analysis.

a. 1 components extracted.

- Dua faktor dari proses split (pemisahan) file, yakni Faktor untuk kasus 1-25 dan Faktor untuk kasus 26-50.

Untuk kasus (case) nomor 1-25

Component Matrix^a

	Component
	1
Zscore: Gaji Salesman	,923
Zscore: Komisi Salesman	,927
Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	,499
Zscore: Nilai Test Masuk	,622

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Untuk kasus (case) nomor 26-50

Component Matrix^a

	Component
	1
Zscore: Gaji Salesman	,737
Zscore: Komisi Salesman	,602
Zscore: Tingkat Absen dalam sebulan	,916
Zscore: Nilai Test Masuk	,666

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Jika ketiga faktor tersebut, khususnya pada bagian COMPONENT MATRIX dibandingkan, terlihat semua tetap mengacu pada hasil satu faktor, walaupun angka *factor loading* berbeda-beda. Dengan kata lain, pemisahan kasus menjadi dua bagian tidak mengubah jumlah faktor yang dihasilkan, dan tentunya juga interpretasinya.

Hal ini berarti faktor yang terbentuk mula-mula adalah stabil, dan faktor tersebut bisa digeneralisasi untuk populasi yang ada. Atau produktivitas seluruh salesman memang ditentukan oleh faktor UANG DAN INTELEKTUAL.

3.6. Tahap Keempat Analisis Faktor: Membuat Factor Scores

Setelah faktor terbentuk dan dilakukan validasi, yang menyatakan bahwa satu atau lebih faktor yang terbentuk memang stabil dan bisa untuk menggeneralisasi populasinya, maka pada faktor tersebut bisa dilakukan pembuatan *factor scores*.

Factor scores pada dasarnya adalah upaya untuk membuat satu atau beberapa variabel yang lebih sedikit dan berfungsi untuk menggantikan variabel asli yang sudah ada.

Sebagai contoh, jika pada kasus pembelian sepeda motor (lihat kasus sebelumnya):

- Dari delapan variabel yang ada, ada satu variabel (PROMOSI) yang dikeluarkan karena tidak memenuhi uji awal. Dengan demikian, ada tujuh variabel yang akan dilakukan analisis faktor.
- Dari analisis faktor, tujuh variabel tersebut bisa direduksi menjadi tiga faktor. Lepas dari validasi yang dilakukan, tiga faktor yang didapat tersebut *bisa dibuat menjadi tiga buah factor scores* untuk menggantikan tujuh variabel semula.

Kata 'BISA' di atas berarti proses pembuatan factor scores hanyalah sebuah option (pilihan) dan tidak harus dilakukan.

Faktor scores, sama dengan variabel aslinya, juga berupa angka sejumlah kasus yang ada. Dengan demikian, jika ada tiga faktor, maka tiap faktor juga memuat 50 angka, sesuai jumlah kasus pada file FAKTOR.

Pembuatan *factor scores* akan berguna jika akan dilakukan analisis lanjutan, seperti analisis regresi atau analisis diskriminan.

KASUS 6

LIHAT KASUS FAKTOR

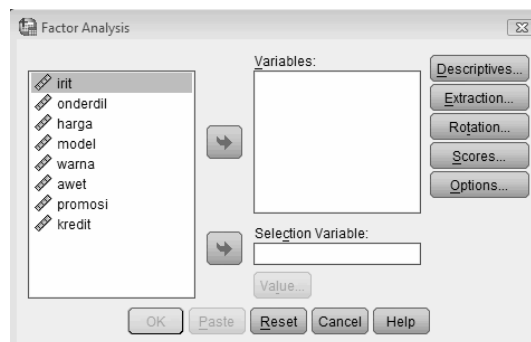
Akan dilakukan pembuatan *factor scores* pada file FAKTOR.sav, dengan hasil tiga faktor, terlepas dari validasi yang mungkin dilakukan terhadap faktor yang terbentuk.

Langkah:

Secara teknis, pembuatan *factor scores* sebenarnya SAMA SAJA DENGAN PROSES ANALISIS FAKTOR seperti yang telah dilakukan sebelumnya. Hanya di sini ditambah sebuah fasilitas pembuatan Factor Scores:

- Buka file **factor**.
- Menu **Analyze → Dimension Reduction → Factor...**

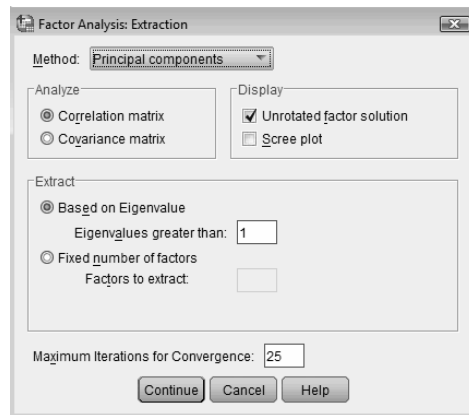
Tampak di layar kotak dialog FACTOR ANALYSIS.



Gambar 3.17. Kotak dialog *Factor Analysis*

Pengisian:

- VARIABLES. Masukkan variabel **irit**, **onderdil**, **harga**, **model**, **warna**, **awet**, dan **kredit**.
- Kemudian klik mouse pada kotak **Extraction...**, hingga tampak di layar:



Gambar 3.18. Kotak dialog Extraction

Pengisian:

- METHOD. Untuk keseragaman, pilih **Principal Component**.
- ANALYZE. Tetap pada pilihan **Correlation Matrix**.
- DISPLAY. Aktifkan semua pilihan, yakni **Unrotated factor solution** dan **Scree Plot**.
- EIGENVALUES OVER. Tetap pada angka yang ada, yakni **1**.
- MAXIMUM ITERATIONS FOR CONVERGENCE. Tetap pada angka **25**.

Abaikan bagian yang lain dan tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke menu utama.

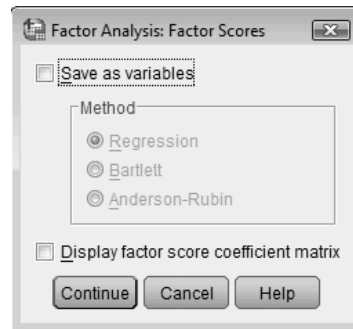
Kemudian klik mouse pada kotak **Rotation...**, hingga tampak di layar kotak dialog Rotation.

Pengisian:

- METHOD. Untuk keseragaman, pilih **Varimax**.
- DISPLAY. Untuk keseragaman, aktifkan semua kotak, yakni **Rotated Solution** dan **Loading Plot(s)**.
- MAXIMUM ITERATIONS FOR CONVERGENCE. Tetap pada angka **25**.

Tekan tombol CONTINUE untuk kembali ke menu utama.

SEKARANG BUKA KOTAK SCORES, hingga tampak di layar:



Gambar 3.19. Kotak dialog Factor Scores

Pengisian:

- Aktifkan kotak **Save as variables**, dan secara otomatis kotak METHOD akan terbuka. Biarkan pilihan pada REGRESSION.
- Abaikan bagian lain dan tekan CONTINUE untuk kembali ke menu utama.

Dari tampilan menu utama factor, abaikan juga bagian yang lain, dan tekan OK untuk proses data.

Sesaat akan tampak output yang dihasilkan dari proses di atas. Namun sekarang perhatian diarahkan ke FILE DATA SPSS. Jika dilihat pada file **FACTOR SCORES.sav**, akan terlihat tiga kolom tambahan.

PERHATIKAN! HASIL PROSES ANALISIS FAKTOR DALAM BENTUK SPV ADALAH SAMA DENGAN FILE FAKTOR OUTPUT1.

SEDANGKAN YANG BERBEDA ADALAH MUNCULNYA TIGA VARIABEL FACTOR SCORES PADA FILE FACTOR SCORES:

	int	onderdi	harga	model	warna	awet	promosi	kredit	FAC1_1	FAC2_1	FAC3_1
1	3,20	3,00	3,40	3,00	3,60	2,00	4,10	2,90	,13020	,63219	-,99364
2	3,30	3,00	2,70	3,00	2,90	3,00	4,20	2,30	-,37698	,72938	-,122677
3	3,30	3,00	3,00	3,00	3,20	1,00	4,30	1,70	-,28446	,23291	-,148994
4	3,10	3,10	2,00	3,10	2,20	2,00	4,90	3,10	-,77753	-,30602	-,102715
5	4,20	3,10	2,00	3,10	2,20	1,00	4,10	4,00	-,109768	-,70563	,56673
6	3,10	3,10	3,10	3,10	3,30	2,00	4,20	3,90	,06025	,19183	-,60164

Angka-angka yang ada pada variabel FAC1_1, FAC2_1 dan FAC3_1 merupakan *composite* (gabungan) dari variabel asal yang terkait. Sebagai contoh, angka pada variabel FAC1_1 yang merupakan Component 1 atau faktor 1 (DESAIN) berasal dari variabel MODEL dan WARNA. Demikian untuk dua faktor yang lain.

Untuk kegunaan analisis lanjutan, seperti regresi atau diskriminan, nama ketiga variabel baru bisa diganti dengan cara:

- Tetap pada file **factor scores**.
- Tekan CTRL-T hingga DATA EDITOR berubah menampilkan VARIABLE VIEW.
- Klik mouse pada kata **fac1_1** yang ada pada kolom NAME. Kemudian ketik **disain**, maka otomatis kata fac1_1 berubah menjadi disain.
- Klik mouse pada kata **fac2_1** yang ada pada kolom NAME. Kemudian ketik **interval**.
- Klik mouse pada kata **fac3_1** yang ada pada kolom NAME. Kemudian ketik **unggul**.
- Tekan sekali CTRL-T untuk kembali ke DATA VIEW. Kemudian tekan CTRL-S untuk menyimpan perubahan nama tersebut.

Perhatikan label (keterangan) dari ketiga variabel, yang pada dasarnya adalah REGR factor score 1 for analysis 1. Hal ini berarti ketiga faktor tersebut bisa digunakan untuk analisis regresi, seperti:

$$Y = a + b_1.DISAIN + b_2.INTERVAL + b_3.UNGGUL$$

Keterangan:

Y=variabel dependen, misal Penjualan

a dan b=sebuah konstanta, hasil model regresi

Dari contoh persamaan di atas, sekarang bisa dilakukan prediksi berapa besar penjualan sepeda motor pada waktu tertentu, jika perusahaan mengubah faktor desain, faktor internal dan faktor unggul (keunggulan). Tentu diperlukan data penjualan untuk 50 sampel dan diasumsi semua data bisa diukur dengan skala minimal interval.

